

# EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003161589  
PUBLICATION DATE : 06-06-03

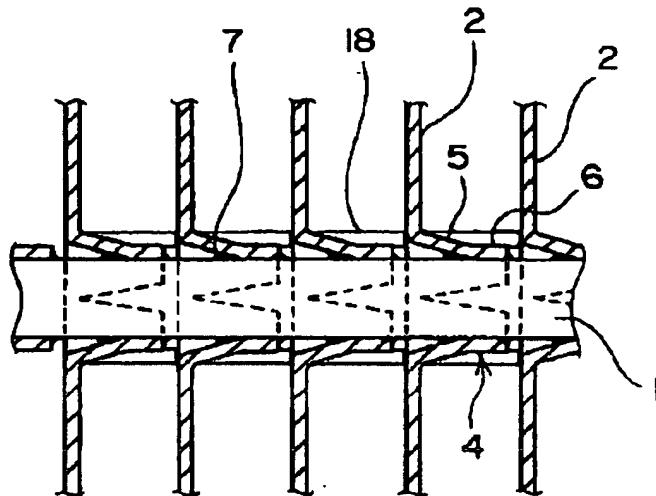
APPLICATION DATE : 21-11-01  
APPLICATION NUMBER : 2001355949

APPLICANT : TOYO RADIATOR CO LTD;

INVENTOR : SATO JOJI;

INT.CL. : F28F 1/32 F28F 1/02

TITLE : AIR CONDITIONING PLATE FIN TYPE  
HEAT EXCHANGER



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the passage of flat tubes 1 through collar portions 4 and improve heat transfer between the flat tubes 1 and plate fins 2, in an air conditioning plate fin type heat exchanger where the plate fins 2 have many flat holes 3, the collar portions 4 are raised along hole edges, and the flat tubes 1 are passed through the collar portions.

**SOLUTION:** The collar portion 4 of the plate fin 2 has a taper portion 5 at a root region on a plate plane, and has a parallel surface portion 6 at a tip region. The inner circumference of the parallel surface portion 6 and the outer circumference of the flat tube 1 are matched with each other and brazed together.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

C



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 小隙を有して互いに平行に並列された多数のプレートフィンと、そのプレートフィンを貫通する多数のチューブと、夫々のチューブの両端が連通する一对のタンクと、を有する空調用プレートフィン型熱交換器において、

前記チューブは、その断面が偏平に形成されると共に、その断面の長手方向に離間して多数の仕切部(1a)が互いに平行に一体形成された偏平チューブ(1)で構成され、前記プレートフィン(2)にはその長手方向に定間隔に離間して多数の偏平孔(3)が形成されると共に、その偏平孔(3)の孔縁部をプレートの平面に直角に立ち上げて、そこにカラー部(4)が形成され、

そのカラー部(4)は、プレートの平面の付根部の断面が先細りのテープとなるテープ部(5)を有すると共に、先端部に対向面が互いに平行な平行面部(6)を有し、その平行面部(6)の内周と前記偏平チューブ(1)の外周とが整合すると共に、偏平チューブ(1)の外周とその平行面部(6)の内周との間がろう付け固定されてなる空調用プレートフィン型熱交換器。

【請求項2】 請求項1において、

前記プレートフィン(2)の前記カラー部(4)の開口縁の平面は、一对の平行線部と両平行線部の両端間を連結する一对の半円線部(3a)とで構成され、

その半円線部(3a)の中間で、そのカラー部(4)にV字状に割れた、V字割れ部(3b)が予め形成されてなる空調用プレートフィン型熱交換器。

【請求項3】 請求項1または請求項2において、

前記プレートフィン(2)の偏平孔(3)が、空気流通方向の下流側に偏って形成され、そのプレートフィン(2)の上流側端縁とその偏平孔(3)の上流側端縁との距離が、その偏平孔(3)の下流側端縁とプレートフィン(2)の下流側端縁との距離よりも長く形成され、

多数の前記プレートフィン(2)および多数の前記偏平チューブ(1)で構成されたコアは、その偏平チューブ(1)の平面を保った状態で、風下側の曲率が風上側のそれよりも小さくなるように湾曲されてなる空調用プレートフィン型熱交換器。

【請求項4】 請求項3において、

前記偏平チューブ(1)の外面と、プレートフィン(2)のカラー部(4)の平行面部(6)とがろう付けされると共に、そのテープ部(5)は殆どろう付けされないように構成された空調用プレートフィン型熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、家庭用または自動車用のプレートフィン型熱交換器であって、室内機または室外機に用いられるものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在広く用いられている家庭用ルームエ

アコンに用いる室外機のフィンチューブタイプ熱交換器は、次のように構成されていた。即ち、外直径が7mm前後の丸チューブを使用し、多数のプレートフィンに2列のチューブ挿通孔を形成し、その幅方向のピッチを21mm程度とし、長さ方向のピッチを18mm程度としてコアを構成し、コアの長さを900mm前後、コアの幅を500~600mm程度にしたもののが一般的である。これはそれ以前の熱交換器に比べてかなり大型化しており、その性能及びコストの面で限界に達している。

【0003】このような丸チューブ型の熱交換器は、空気が流通するチューブ外面側ではそのチューブの風下に大きな死水域が生じ、フィンの放熱面全体を均一に放熱することが難しい。また、偏平チューブに比べて丸チューブの熱交換器は、空気の流通抵抗も高くなる。次に、冷媒が流通するチューブ内においては、その内面に微細な多数の溝を付けることがあるが、それによっても内表面の伝熱面積は多穴管に比べて著しく小さい。これらの問題を解決するために、丸チューブの直径を小さくすることが行われているが、その直径を3mm以下にすることは困難である。

【0004】次に、アルミニウムの多穴押出管からなる偏平チューブを用い、各偏平チューブ間にコルゲートフィンを配置したもの、或いはプレートフィンを配置したもののが提案されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】偏平多穴チューブとコルゲートフィンとを用いた熱交換器は、それをエバボレータとして使用する場合には、凝縮水がコルゲートフィンに滞留し易く熱交換性能を低下させる欠点があった。また、偏平多穴チューブとプレートフィンとを用いる場合には、その偏平チューブの挿入の際に挿入抵抗が大きく作業性が悪いと共に、時としてプレートフィンに変形が生じる場合がある。

【0006】さらには、プレートフィンと偏平多穴チューブとでコアを形成し、そのコアをL字状またはコ字状等に曲げて省スペース化を図ることが困難である欠点があった。さらには、偏平多穴チューブとプレートフィンとの組合せの場合、フィンの風上側端縁に着霜が起こり、それによって目詰まりがして空気の流通を疎外し易い欠点があった。そこで本発明は、偏平多穴チューブとプレートフィンとを用いた熱交換器において、上記の問題点を取り除くことを課題とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明は、小隙を有して互いに平行に並列された多数のプレートフィンと、そのプレートフィンを貫通する多数のチューブと、夫々のチューブの両端が連通する一对のタンクと、を有する空調用プレートフィン型熱交換器において、前記チューブは、その断面が偏平に形成されると共に、その断面の長手方向に離間して多数の仕切部(1a)が

互いに平行に一体形成された偏平チューブ(1)で構成され、前記プレートフィン(2)にはその長手方向に定間隔に離間して多数の偏平孔(3)が形成されると共に、その偏平孔(3)の孔縁部をプレートの平面に直角に立ち上げて、そこにカラー部(4)が形成され、そのカラー部(4)は、プレートの平面の付根部の断面が先細りのテーパとなるテーパ部(5)を有すると共に、先端部に対向面が互いに平行な平行面部(6)を有し、その平行面部(6)の内周と前記偏平チューブ(1)の外周とが整合すると共に、偏平チューブ(1)の外周とその平行面部(6)の内周との間がろう付け固定されてなる空調用プレートフィン型熱交換器である。

【0008】請求項2に記載の本発明は、請求項1において、前記プレートフィン(2)の前記カラー部(4)の開口縁の平面は、一对の平行線部と両平行線部の両端間を連結する一对の半円線部(3a)とで構成され、その半円線部(3a)の中間で、そのカラー部(4)にV字状に割れた、V字割れ部(3b)が予め形成されてなる空調用プレートフィン型熱交換器とすることができるものである。

【0009】請求項3に記載の本発明は、請求項1または請求項2において、前記プレートフィン(2)の偏平孔(3)が、空気流通方向の下流側に偏って形成され、そのプレートフィン(2)の上流側端縁とその偏平孔(3)の上流側端縁との距離が、その偏平孔(3)の下流側端縁とプレートフィン(2)の下流側端縁との距離よりも長く形成され、多数の前記プレートフィン(2)および多数の前記偏平チューブ(1)で構成されたコアは、その偏平チューブ(1)の平面を保った状態で、風下側の曲率が風上側のそれより小さくなるように湾曲されてなる空調用プレートフィン型熱交換器とすることができるものである。

【0010】請求項4に記載の本発明は、請求項3において、前記偏平チューブ(1)の外面と、プレートフィン(2)のカラー部(4)の平行面部(6)とがろう付けされると共に、そのテーパ部(5)は殆どろう付けされないように構成された空調用プレートフィン型熱交換器とすることができるものである。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、図面に基づいて本発明の実施の形態につき説明する。図1(A)は本発明の空調用プレートフィン型熱交換器における偏平チューブ1とプレートフィン2との要部分解斜視図であり、図1(B)は偏平チューブ1の要部平面図である。そして図2(A)は同熱交換器のプレートフィン2のカラー部4の縦断面図であり、図2(B)はその要部平面図を示す。また、図3は偏平チューブ1とプレートフィン2との接合状態を示す縦断面略図、図4は同空調用プレートフィン型熱交換器の一部破断正面図である。

【0012】この熱交換器は、図4に示す如く小隙を有して互いに平行に並列された多数のプレートフィン2と、そのプレートフィン2を貫通する多数の偏平チューブ1と、夫々の偏平チューブ1の両端が連通する一对の第1タンク16、第2タンク17とを有する。そしてその偏平チューブ1は図1(A)に示す如く、その断面の長手方向に離間して多数の仕切部1aが互いに平行に一体形成されたアルミニウム製の押出管からなり、夫々同一長さに切断されると共に、その長手方向両端縁は図1(B)の如く僅かにその断面を縮小するサイジング加工部1bが環状に形成されている。このサイジング加工部1bの長さhは3mm程度で充分であると共に、その先端の縮小代dは0.3mm程度で充分である。このサイジング加工部1bにより、多数のプレートフィン2の偏平孔3への挿通を容易にする。

【0013】次に、プレートフィン2にはその長手方向に互いに離間し、多数の偏平孔3が形成されると共に、その孔縁部がプレートの平面に直角に立上げられてカラー部4が形成される。このカラー部4は、プレートフィン2の平面の付根部の断面が図2(A)の如く先細りのテーパとなるテーパ部5を有すると共に、先端部に対向面が互いに平行な平行面部6を有する。このカラー部4の開口縁の平面は図2(B)の如く、一对の平行線部と両平行線部の両端間を連結する一对の半円線部3aとで構成され、その半円線部3aの中央にV字状に割れたV字割れ部3bが形成される。このV字割れ部3bは、偏平チューブ1を偏平孔3に挿通する際の挿通抵抗を小さくできるものである。しかしながら、必ずしもV字割れ部3bをカラー部4に設けなければならないものでもない。

【0014】図2(A)において、テーパ部5の傾斜角度θは10°～30°程度が好ましい。また、偏平孔3の平行面部6の短径方向の長さE<sub>1</sub>は偏平チューブ1の断面における短径E<sub>1</sub>に等しいか、極めて僅か(一例して0.05mm)それより小に形成される。なお、偏平孔3の平行面部6における長軸(長径)方向長さは、偏平チューブ1の長径よりも極めて僅か(一例して0.05～0.3mm程度)長く形成されているのが好ましい。なおこの例では、偏平チューブ1の断面における長軸長さ(長径方向の長さ)は16mmであり、短軸長さは1.6mmである。勿論、これらの寸法は適宜変更できることは言うまでもない。

【0015】また、偏平孔3の長手方向両端に隣接して、切り起こし部18が切り起こし形成されている。このようなプレートフィン2は互いに並列に配置され、夫々のカラー部4が整合する。そしてそこに偏平チューブ1が挿通され、その挿通部が図3の如くろう付けされて、その挿通部にろう材のフィレット7が形成される。この例では、フィレット7は平行面部6と偏平チューブ1との間及びテーパ部5の先端に形成されている。そしてテーパ部5の殆どは、ろう付けされていない。なお、隣接する偏平孔3のピッチはこの例では7.6～20mm程度である。

【0016】次に、図5は偏平チューブ1とプレートフィン2との挿通状態における他の例である。この例は、プレートフィン2の偏平孔3が空気流14の下流側に偏って配置され、そのプレートフィン2の上流側端縁と偏平孔3の上流側端縁との距離D<sub>1</sub>が、偏平孔3の下流側端縁とプレートフィン2の下流側端縁との距離D<sub>2</sub>よりも長く形成されたものである。一例として偏平チューブ1の断面における長軸長さを16mmとすれば、D<sub>1</sub>は3.8mm~8mm程でありD<sub>2</sub>は1.8mm~5mm程である。

【0017】このようにD<sub>2</sub>をD<sub>1</sub>に比べて小さくしたのは、図6の如くコア全体をD<sub>2</sub>側に折り曲げて湾曲部11を形成したとき、その隣接するプレートフィン2の下流側端縁(D<sub>1</sub>側)どうしが接触しないようにするためである。また、D<sub>1</sub>をより長くしたのは空気流14の上流側の着霜を防止するためでもあり。それが短いと着霜が生じてそれにより目詰まりが起こるので、それを可能な限り防止するものである。即ち、D<sub>1</sub>を長くとることにより、プレートフィン2の上流側端縁部分のフィン効率を低下して、その端縁ではフィンと空気の温度差を小さくすることにより、着霜を防止する。そしてフィン上流側端縁からチューブ上流側近傍付近に均一な霜が僅かに付くようにして、端縁における霜の成長を防止して空気の流通を確保するものである。

【0018】なお、図6において第1タンク16は3つの仕切12により長手方向に4分割して室16a~16dを形成し、第2タンク17では2つの仕切12によって3つに分割した室17a~17cを形成している。そしてこの熱交換器をコンデンサとして使用する場合には、同図の如く冷媒13を上側の出入口パイプ9から導入し、室16aから複数の偏平チューブ1を介して室17aに導き、それを内部で下方に導き、室17aから室16bに矢印の如く流通させそれを順次蛇行させて、最後に室16dから出入口パイプ10を介しエバボレータ側に導くものである。また、図4の場合も同様に、冷媒13が一対の第1タンク16と第2タンク17との間を蛇行状に流通する。

【0019】次に、図8は偏平チューブ1とプレートフィン2とからなるコアの各変形例を示し、(A)は偏平チューブ1の平面がコ字状になるように形成され、(B)ではU字状に、(C)ではJ字状に、(D)では円弧状になるように形成されたものである。

【0020】

【発明の作用・効果】本発明の空調用プレートフィン型熱交換器は、プレートフィン2の偏平孔3の孔縁部にカラー部4が立上げ形成され、そのカラー部4は付根部の断面が先細りのテーパとなるがテーパ部5で先端部に平行面部6が形成されている。そしてその平行面部6の内周と、偏平チューブ1の外周とが整合し、その偏平チューブ1の外周と平行面部6の内周との間がろう付け固定されるものである。即ち、その平行面部6は対向面が互

いに平行に形成されているため、プレートフィン2と偏平チューブ1との熱伝達を良好に行い得る。しかも、カラー部4の付根部にはテーパ部5が形成されているため、偏平チューブ1の挿通が容易である。

【0021】請求項2に記載の本発明において、カラー部4の半円線部3aの中間にV字割れ部3bを予め形成させることができる。その場合には偏平チューブ1をプレートフィン2の偏平孔3に挿通する際に、さらに容易にその作業を行うことができる。即ち、V字割れ部3bの存在によりカラー部4を弾性変形させて、挿通抵抗を小さくすることができる。そしてカラー部4の平行面部6と偏平チューブ1の外側とを確実に接触させ、その部分をろう付けすることが可能となる。

【0022】請求項3に記載の本発明は上記何れかの構成において、プレートフィン2の偏平孔3を空気流通方向の下流側に偏って形成し、偏平チューブ1の平面を保った状態でコアの風下側の曲率が風上側のそれより小さくなるように湾曲形成することができる。この場合、偏平チューブ1がその平面方向へ変形されるが、偏平チューブ1の外側に接触するプレートフィン2のろう付け部は主として平行面部6のみであるから、その変形を比較的容易に行い得る。また、偏平チューブ1に対しプレートフィン2の下流側の突出量は上流側のそれよりも小さく形成されているから、湾曲によりフィン間隔を保持して、湾曲部における空気の流通を確保できる。

【0023】請求項4に記載の本発明は、上記構成において、偏平チューブ1の外側とプレートフィン2のカラー部4の平行面部6とがろう付けされると共に、そのテーパ部5は殆どろう付けされないように構成することができる。それにより、偏平チューブ1の平面方向への湾曲を円滑に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の空調用プレートフィン型熱交換器における偏平チューブ1とプレートフィン2との要部分解説図及びその偏平チューブ1の要部平面図。

【図2】同熱交換器のプレートフィン2のカラー部4における縦断面拡大図及びその要部平面図。

【図3】同熱交換器の偏平チューブ1とプレートフィン2との接合状態を示す縦断面説明図。

【図4】同空調用プレートフィン型熱交換器の一部破断正面図。

【図5】同熱交換器のプレートフィン2と偏平チューブ1の挿通状態を示す他の実施の形態の平面図。

【図6】同偏平チューブ1及びプレートフィン2を用いた熱交換器の斜視略図。

【図7】同熱交換器の平面図。

【図8】本発明の空調用プレートフィン型熱交換器のコア曲げの各種の例を示す平面図。

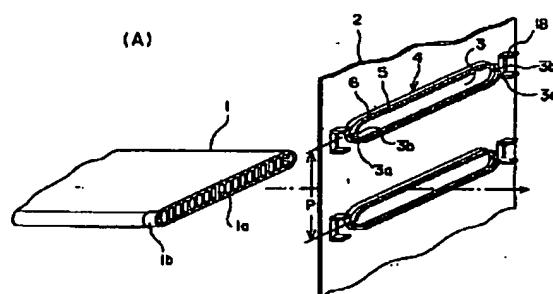
【符号の説明】

1 偏平チューブ

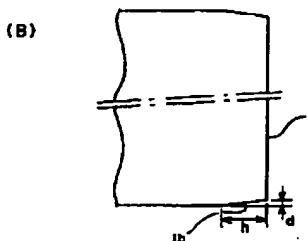
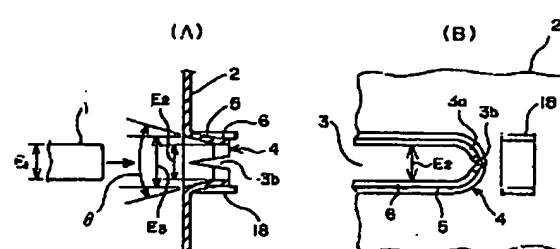
- 1 a 仕切部
- 1 b サイジング加工部
- 2 プレートフィン
- 3 偏平孔
- 3 a 半円線部
- 3 b V字割れ部
- 4 カラー部
- 5 テーパ部
- 6 平行面部
- 7 フィレット
- 9 出入口パイプ

- 10 出入口パイプ
- 11 湾曲部
- 12 仕切
- 13 冷媒
- 14 空気流
- 15 ブラケット
- 16 第1タンク
- 16 a~16 d 室
- 17 第2タンク
- 17 a~17 c 室
- 18 切り起こし部

【図1】

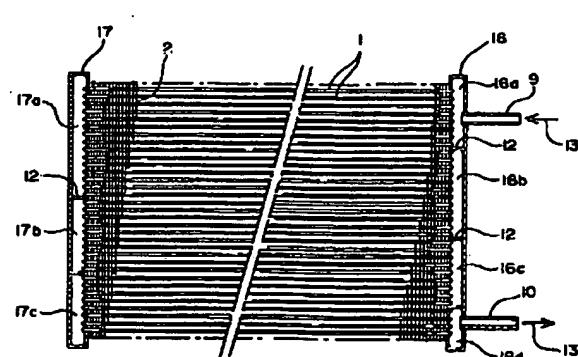


【図2】

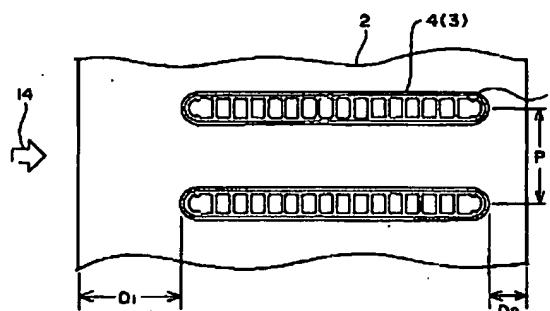


【図3】

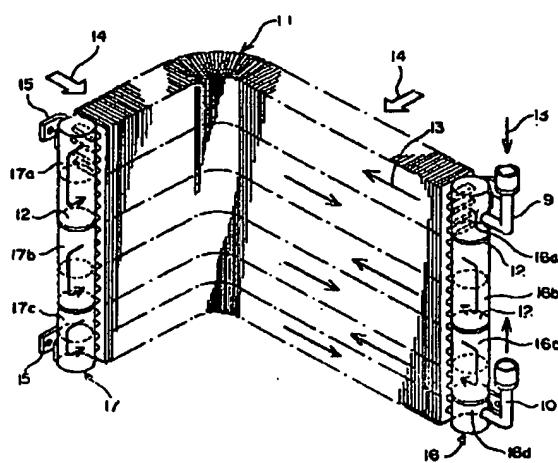
【図4】



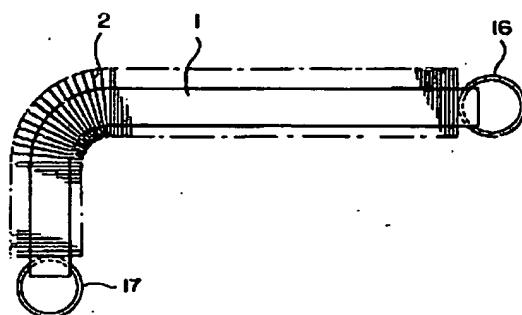
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

